

文件处理发送单

项目名称：丹棱经开区新兴产业智慧园区项目——标准厂房建设项目（新能源 8.8GW 高效异质结电池片项目）		编号：LSGF-IN-29	
工程名称/包号：丹棱经开区新兴产业智慧园区项目——标准厂房建设项目（新能源 8.8GW 高效异质结电池片项目）		日期：2025 年 7 月 2 日	
致：		自：厂务部	
项目地点：四川省眉山市丹棱县		业主：眉山璿升光伏科技有限公司	
主题：新能源 8.8GW 高效异质结电池片项目厂务部纯废水药剂采购技术规格书			
文件类型：			处理要求：
☐ 信函 ☐ 会议纪要 ☐ 信息要求表 ☐ 工程审验申请单 ☐ 工程变更申请单 ☐ 缺失整改记录 ☐ 工程缺失整改单	☐ 延误通知 ☐ 工作指示单 ☐ 罚款通知单 ☐ 罚款申诉单 ☐ 工程变更通知单 ☐ 工期延期申请单	☐ 移交单 ☐ 付款申请表 ☐ 现场验收确认单 ☐ 施工日志 ☒ 其他	☐ 给你使用 ☐ 请批准 ☐ 按要求 ☐ 评审并返回 ☐ 回复
序号	文件名称		份数
1	厂务部纯废水药剂采购技术规格书		

签发 1（签发人/日期）：李强 7/2 签收 1（签收人/日期）：_____

签发 2（签发人/日期）：王东明 7/2 签收 2（签收人/日期）：_____

签发 3（签发人/日期）：郝明 7/2 签收 3（签收人/日期）：_____

签发 4（签发人/日期）：崔磊 签收 4（签收人/日期）：_____

签发 5（签发人/日期）：_____ 签收 5（签收人/日期）：_____

抄送单位	份数	签收人	时间

眉山璿升光伏科技有限公司
新能源 8.8GW 高效异质结电池片项目

纯水药剂采购技术规格书

眉山璿升光伏科技有限公司

2025 年 7 月

目 录

一、 总则	3
二、 执行标准	4
三、 纯水药剂招标建议	4
四、 纯水系统药剂技术要求纯水各段水质情况	5
五、 药剂详细技术指标	7
六、 供货和工作范围	8
七、 供应商资质要求	9
八、 质量保证和检验、验收	9
九、 技术服务	10

一、总则

1、本规格书只适用于眉山璿升光伏科技有限公司新能源 8.8GW 高效异质结电池片项目。本规格书提出了最低限度要求，并未对一些技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，卖方应保证提供符合本规范书和有关工业标准和企业标准的优质产品。

2、本规格书提出了该项目中选择水质稳定药剂的试验要求和药剂的技术性能指标；

品名	规格型号	预估用量	备注
PAC 聚合氯化铝	饮用水级 10%聚合氯化铝	11880KG/年	包装：25kg/桶
次氯酸钠（杀菌剂）	工业级 有效氯 10%、液体	21600KG/年	包装：25kg/桶
阻垢剂	不含磷（进口）需做试验检验并出具证明	5400KG/年	包装：25kg/桶
亚硫酸氢钠（还原剂）	工业级	5400KG/年	包装：25kg/桶
氢氧化钠（固体）	工业级（珠碱）	4680KG/年	包装：25kg/桶
非氧化杀菌剂	RO专用，工业级（进口品牌）需做试验检验并出具证明	7200KG/年	包装：25kg/桶
反渗透酸性清洗剂	主要成分：柠檬酸+盐酸，工业级	5400KG/年	包装：25kg/桶
反渗透碱性清洗剂	主要成分：EDTA+氢氧化钠，工业级	3600KG/年	包装：25kg/桶
固体柠檬酸	食品级、无添加剂	750KG/年	包装：25kg/袋
盐酸	主要成分：31%盐酸，工业级（国产）	6696KG/年	包装：1吨/桶

在水系统中同时投加的协同效果；需要进行加药剂量和药剂成分调整的校核试验及现场技术服务等方面的技术要求。

3、本规格书所使用的标准若与投标方所执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。

4、如果卖方没有以书面形式对本规格书的内容提出异议，那么买方认为卖方提供的产品完全符合本规格书的要求。

5、本技术规格书经买方和卖方双方确认后作为订货合同的附件，与合同正文具有同等法律效力。如卖方不遵守本协议，买方有权拒收货、拒付款。

6、本工程所需药剂均为优级品。卖方保证提供药剂为品质优良的，配方是先进的、成熟的和安全可靠的，且药剂的技术经济性满足买方的要求。

- 7、本规格书规定的供货范围为纯水系统的正常运行的水质稳定剂。
- 8、如因卖方原因，造成设备的结垢腐蚀、污堵等超出合同规定的指标时，买方有权随时终止合同；并对相应损坏设备照价赔偿。
- 9、卖方应提供详细供货清单，清单中依次说明型号、规格、数量、生产厂家、MSDS 等内容。
- 10、卖方应提供及时有效的技术服务，在原始开车、药剂投加、系统运行期间，派遣具有一定资质和技术水平的专业人员进行现场技术指导。
- 11、买方对卖方设计文件及制造文件的审核不能代替或免除卖方对所供系统应尽的责任、质量保证或其他相关义务。
- 12、本技术规范书未尽事宜，由买、卖双方共同协商确定。
- 13、水处理服务商提供的纯水处理药剂及服务工作，药剂供应商需保证药剂质量及浓度，须保证纯水系统各段水质达到标准要求，保障纯水系统安全、稳定、可靠、节能运行，需保证纯水系统各段排水满足排放标准。

二、执行标准

1. GB30484-2013 《电池工业污染物排放标准》
2. GB8978-1996 《污水综合排放标准》
3. GB5750-2006 《生活饮用水标准检验方法》
4. GB/T6920-1986 《水质 PH 值的测定玻璃电极法》

三、纯水药剂招标建议

- 1、RO 清洗剂及超滤反洗药剂供应商需在定期清洗时，安排技术人员至现场提供清洗和检测服务（根据 RO 技术手册，判断是否需要化学清洗，清洗后确认药剂清洗效果并记录相关参数），原则上每季度清洗一次。ROR原则上一个月清洗一次（根据现场实际运行情况而定）。
- 2、所有药剂空桶需供应商进行回收
- 3、本次纯水药剂招标范围眉山璿升光伏纯水系统，纯水系统设计供应量为：DI：270T/H+RO：40T/H；药剂服务需保障系统 75%产水率运行条件。（洗膜期间除外）
- 4、供应商中标后应第一时间向甲方提供药剂的 MSDS 文件，每批次到厂的药剂必须出具厂家产品质量检验合格证明，并在甲方人员见证下取样（到厂的每种药剂随机抽样不低于 500ml），送至我司实验室检测 PH、比重、外观及颗粒度等参数，结果记录并签字存档，发现异常药剂，由供应商送至有检测资质的第三方公司检测主要成浓

度（阻垢剂要求进行化验总磷浓度），并承担相关费用，结果应向甲方出具加盖检测公章的检验报告。

5、药剂检测结果若存在不符合该产品的质量标准，造成的损失及后果由供应商全部承担。

6、药剂的调整必须根据现场实际情况，乙方提出调整的依据，经甲方审核通过后再实施；如因乙方单方面调整药剂配方、浓度、规格、参数等，由此造成的损失及后果由供应商全部承担。

7、加药方案、清洗方案；在后续运行中根据需求，配合甲方对加药方案进行合理的调整。

8、在服务期间，如供应商药剂、洗膜服务造成频繁洗膜、损坏现场设备等问题，应负赔偿责任。

9、在服务期间，如供应商供应药剂、洗膜服务等造成自身人员伤害需自行负责；造成买方人员伤害等问题，应负赔偿责任。

四、纯水系统药剂技术要求纯水各段水质情况

1、终端超纯水水质指标

序号	指标	数值
1	电阻率	18 以上（95%时间），不低于 17M Ω .cm (25℃)，符合 GB/T11446.1-1997 EW- I 标准
2	总有机碳	<20 μ g/L
3	PH 值	6.0~8.0
4	温度	常温
5	压力	$\leq$ 0.45MPa
6	>1 μ m 微粒数，最大值， 个/ml	0.1
7	细菌个数，最大值，个 /ml	0.01
8	铜，最大值， μ g/L	0.2
9	锌，最大值， μ g/L	0.2
10	镍，最大值， μ g/L	0.1
11	钠，最大值， μ g/L	0.5
12	钾，最大值， μ g/L	0.5

13	氯, 最大值, $\mu\text{g/L}$	1
14	硝酸根, 最大值, $\mu\text{g/L}$	1
15	磷酸根, 最大值, $\mu\text{g/L}$	1
16	硫酸根, 最大值, $\mu\text{g/L}$	1

2、RO 水质指标

序号	指标	数值
1	电导率	$20\ \mu\text{S/cm}$ (25℃)
2	PH 值	6.0~7.5
3	温度	常温
4	压力	$\geq 0.3\text{MPa}$
6	总硬度	100-300 (mg/L)
7	碱性物	100-200 (mg/l)
8	颗粒粒径	100um
9	氯化物	0.6-1 (mg/L)
10	磷酸盐	4.8-10 (mg/L)

3、EDI 产水水质指标

序号	指标	数值
1	电阻率	$16.0\ \text{M}\ \Omega\cdot\text{cm}$ (25℃)
2	温度	常温
3	压力	$\geq 0.3\text{MPa}$

4. 纯水各化学品指标

品名	规格型号	备注
PAC 聚合氯化铝	饮用水级 10%聚合氯化铝	包装：25kg/桶
次氯酸钠（杀菌剂）	工业级 有效氯 10%、液体	包装：25kg/桶
阻垢剂	不含磷（进口）需做试验检验并出具证明	包装：25kg/桶
亚硫酸氢钠（还原剂）	工业级	包装：25kg/桶
氢氧化钠（固体）	工业级（珠碱）	包装：25kg/桶
非氧化杀菌剂	RO专用，工业级（进口品牌）需做试验检验并出具证明	包装：25kg/桶
反渗透酸性清洗剂	主要成分：柠檬酸+盐酸，工业级	包装：25kg/桶
反渗透碱性清洗剂	主要成分：EDTA+氢氧化钠，工业级	包装：25kg/桶
固体柠檬酸	食品级、无添加剂	包装：25kg/袋
PH调节剂(酸)	主要成分：31%盐酸，工业级（国产）	包装：1000kg/桶

因不同供应商药剂配方浓度有区别，供应商需根据系统实际情况给出药剂投加量及加药方案。

五、药剂详细技术指标

1、PAC 聚合氯化铝

外观：无色或微黄色液体

PH：2~4

密度：1.15±0.1g/cm³（20℃）

性能：产品用于预处理系统中混凝沉降自来水中杂质、无机物垢、胶体、微生物等污染物。

2、次氯酸钠（杀菌剂）

外观：无色或黄色液体

PH：2~5

密度：1.1±0.1g/cm³（20℃）

性能：产品属非氧化抑菌剂，具有广谱（能抑止水中细菌、真菌、藻类、包括粘液膜下的微生物）、高效（加药浓度为6ppm即可能很好地抑止菌藻的生长）、低毒，对环境安全。长期使用如微生物产生耐药性，需更换其他同等效果的非氧化药剂。

3、阻垢剂

外观：淡黄色液体

PH: 1~3

密度: $1.0 \pm 0.2 \text{g/cm}^3$ (20℃)

有效物质成分：无磷、有机高分子、缓蚀剂和助剂。

性能：能有效控制碳酸盐、硫酸盐、磷酸盐、金属氧化物等物质的结垢，抑制金属材料腐蚀。

4. 还原剂

外观：无色至微黄色液体

PH: 3~5

密度: $1.1 \pm 0.1 \text{g/cm}^3$ (20℃)

性能：要求能快速分解余氯，保护膜不被氧化；用于去除膜系统进水中的余氯和其他氧化性物质

5. 非氧杀菌剂

外观：无色或黄色液体

PH: 2~5

密度: $1.0 \pm 0.1 \text{g/cm}^3$ (20℃)

性能：产品属非氧化抑菌剂，具有广谱（能抑止水中细菌、真菌、藻类、包括黏液膜下的微生物）、高效（加药浓度为 6ppm 即可能很好地抑止菌藻的生长）、低毒，对环境安全。长期使用如微生物产生耐药性，需更换其他同等效果的非氧化药剂。

6、氢氧化钠

外观：白色珠粒固体

PH 值: >12

密度: $1.3 \pm 0.1 \text{g/cm}^3$ (20℃) 特性：强碱

性能：产品用于反渗透系统、循环水系统、空调冷冻水系统及制冷设备的清洗、预膜处理、反渗透碱性清洗剂溶液的pH 值调节。

7、柠檬酸

外观：食品级、无添加剂

外观：无色结晶或白色晶状粉末

PH：2-2.5

密度：1.5-1.6 g/cm³

性能：用于清除反渗透膜中的铁、钙、镁、锰、铜等矿物质污染物剂。

8. 反渗透碱性清洗剂

外观：无色或微黄色液体

PH：10~12

密度：1.05±0.1g/cm³（20℃）

性能：产品用于清洗RO膜表面沉积的无机物垢、胶体、微生物、金属氧化物的污染物。

适用于纯水处理系统RO的清洗，适用的PH范围宽泛。

9. 反渗透酸性清洗剂

外观：无色透明液体

PH：2~4

密度：1.05±0.1g/cm³（20℃）

性能：产品用于清洗RO膜表面沉积的无机物垢、胶体、微生物、金属氧化物的污染物。

适用于纯水处理系统RO膜的清洗，适用的PH范围宽。

10. PH调节剂（酸）

外观：无色液体

密度：1.3±0.1g/cm³（20℃）

PH值：<3

特性：强酸

性能：产品用于反渗透系统、循环水系统、空调冷冻水系统及制冷设备的清洗、预膜处理、正常运行水系统的pH值调节。

六、供货和工作范围

1、供货范围：为工业纯水系统所需的 PAC（聚合氯化铝）、NaClO 次氯酸钠、NaHSO₄ 亚硫酸氢钠、非氧杀菌剂、阻垢剂、NaOH 氢氧化钠（固体）、柠檬酸（固体）、反渗透酸性清洗剂、反渗透碱性清洗剂、PH调解剂（酸）。

2、工作范围：

(1) 卖方根据现场自行取样的水质全分析报告，要求投标单位不少于45天的静态、动态试验。

(1) 卖方及时提供包括药剂运输到现场，装卸货所需管道管件并卸车到指定位置。

(2) 卖方以书面形式提供纯水水质稳定剂的运行监控标准和运行监控方式以及运行管理服务方式、方案。

(3) 卖方免费对买方的运行及维护人员进行技术培训，要求提供书面培训文件、计划、进度和技术资料，卖方并提供详细的操作手册。且卖方应向买方提供化学品申报、安全使用、管理手册。

(4) 卖方提供的每批药剂必须有出厂质量检验分析报告和检验合格证，注明出厂日期、数量、药剂名称、浓度等。药品运输应符合安全要求，以免运输过程中包装箱变形和损坏，运输和装、卸药过程中造成药剂泄漏及损失由卖方负责。

(5) 卖方应向买方提供化学品申报、安全使用、管理的相关文件和证明。

(6) 针对药剂水处理过程中非买方原因出现的问题，及时制定技术改进方案和措施，经买方审核后由卖方实施并承担费用。

(7) 卖方负责向买方提供药剂的主要成分、分析方法及验收标准。

(8) 买方负责对卖方提供的药剂进行数量和质量的检验，对不合格的药剂，有权要求卖方退货及承担所造成的损失。

(9) 买方负责对卖方的使用药剂和技术服务质量进行监督、检查、验收、考核。

(10) 卖方在本合同有效期内，若技术有问题等因素，严重影响到水质质量及设备的安全、稳定、经济运行且无法克服时，买方有权单方面解除合同，或买方有权另行委托其他单位进行紧急处理，卖方应担负全部委托费用以及由此造成对买方的损失。

(11) 关于药剂易制毒相关工作，卖方需协助备案及办理相关手续。

七、供应商资质要求

1、供应商需具备生产、销售、水处理技术服务相关资质。

2、参标供应商可以是原厂或其代理商，每种品牌仅限一家供应商参加。

3、入围品牌阻垢剂须有大型反渗透系统使用业绩（反渗透系统处理能力不低于100m³/h。）

4、定标前，供应商应提供小试，确保供应药剂不会相互反应影响系统运行；

5、定标后，药剂试用期为一个月；试用期间若出现质量问题或者影响系统正常运行，直接更换其他品牌。

6、卖方在投标时至少应从以下几方面响应。

- (1) 单位简介
- (2) 主要业绩
- (3) 技术服务工作的范围及具体内容
- (4) 技术服务工作所承诺的水处理综合效果
- (5) 技术方案及主要依据水处理药剂简介及依据

7、卖方不仅要遵循本规格书中所列的标准和规范，还要符合制造厂以及其他相关的最高标准和规范。

八、质量保证和检验、验收

1、质量保证：

(1) 卖方应建立健全技术、质量保证体系，完成内部的三级验收，并接受和配合买方相关人员的监督、检查和验收工作。

(2) 卖方应提供能证明产品生产质量的由权威部门测试的最新的全部测试、试验报告。

(3) 在产品检验和验收过程中，如发现任何不符合本规格书要求的产品，卖方都必须及时更换，直至符合规定要求。

(4) 在质量保证期内，卖方免费处理药剂使用造成的质量问题，并承担由此造成的损失。

(5) 买方有权在合同执行期间内的任何时候，对药剂的质量管理情况，包括药剂检验的记录进行检查。

2、检验和验收

(1) 药剂到达现场后，买方及有关单位将按照本规格书中要求和订货合同内容验收。同时取样分析测定，如发现药剂质量不符和本规格书要求，卖方应无条件地更换药剂，直至退货。

(2) 药剂在运输过程中出现的损坏应由卖方负责。

(3) 药剂在使用期间，如发现药剂质量问题，卖方应及时派人到现场处理。由于药剂质量原因，卖方应无条件地更换药剂。

(4) 药剂出厂前质量证明文件应齐全，至少包括以下部分：产品合格证、质量证明书。质量证明书至少应包括：主要的化学成分和性能、检查结果。

九、技术服务

- 1、卖方负责药剂到货后的使用指导工作，以保证所提供药剂能够顺利投运。卖方应派遣技术熟练，身体健康的技术人员到现场清洗预膜和负责药剂投加运行方案实施的技术培训，如因卖方服务人员指导错误而发生问题，卖方负全部责任。
- 2、经常主动了解现场运行情况，并提供相应的技术服务；对买方提出的生产问题及时给予解决，提出下一步改进措施。每月对纯水及药剂的使用情况进行统计整理，年终进行一次全面的分析总结。
- 3、根据纯水水质的变化，应无偿主动配合买方进行技术方案试验调整，确保安全经济运行；
- 4、在买方 UF、RO 主装置打开检查时，卖方应按时到达现场共同检查设备的结垢和腐蚀情况，并写出详细的检查分析报告，提出改进方案。
- 5、卖方在接到买方服务通知后，24 小时内给予答复，有必要的話，技术服务人员应在 48 小时内到达现场。
- 6、卖方有责任对所供药剂的模拟试验技术报告、运行方案、检验方法等内容作详尽解释，回答和解决买方提出的涉及所供药剂的有关问题。
- 7、卖方现场服务人员有权处理现场出现的一切技术和商务问题，如现场发生质量问题，卖方现场服务人员保证在买方规定的时间内处理解决。如卖方委托买方进行处理，卖方现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任。

眉山珽升光伏科技有限公司废水药剂除氟剂评审方案

一、评审方法

1、本次评选采用经评审吨水药耗成本最低评审方法。根据现场实验数据报价进行测算，计算得出吨水药耗成本。并按计算得出的吨水药耗成本的从低到高进行排序推荐最低价作为第一中标选候选人。

2、评选结果

2.1 评选委员会按计算得出的吨水药耗成本的从低到高进行排序推荐候选人

2.2 评选委员会完成评选后，应当向投标方提交书面评选报告。

二、吨水药耗成本评审程序

1、吨水药耗成本的确认：

2、由现场提供的实验样品（氟化物约为 20mg/L）进行现场烧杯实验, 模拟实际生产中原水氟化物去除系统的吨水药耗情况，吨水药耗成本费用计算方式如下：

$$C=M1\times P_1 +M_2 \times P_2 +M3\times P3+M4\times P4+M5\times P5$$

C——吨水药耗成本(元/吨水)。

M1——除氟剂用量 (mg/L), 根据现场烧杯试验确定，以重复性试验中双方签字确认的试验结果为准。

P₁—— 除氟剂单价(元/吨), 为招标方的现场报价。

M₂ —— 聚合氯化铝用量 (mg/L), 根据现场烧杯试验确定，以重复性试验中双方签字确认的试验结果为准。

P₂ ——聚合氯化铝单价(元/吨), 按招标方现行合同单价，570 元/吨。

M3——4.1.6 中产生沉淀物质量。

P3——污泥单价，按 260 元/吨计算。

M4——液碱用量 (mg/L), 根据现场烧杯试验确定，以重复性试验中双方签字确认的试验结果为准。

P4——液碱单价，按 1120 元/吨计算。

M5——硫酸用量 (mg/L), 根据现场烧杯试验确定，以重复性试验中双方签字确认的试验结果为准。

P5——硫酸单价，按 440 元/吨计算。

3、除氟剂现场烧杯试验允许旁观，旁观人员在旁观时不得在试验现场大声喧哗、讨论，更不得影响试验人员的操作。同时为保证试验的公平公正，旁观内容仅包括试验操作过程，对

于试验方案、试验结果记录表等关键数据资料不得旁观，试验人员在关键数据资料数据记录或查看时，旁观人员须回避。

4、污泥产生量

4.1 投标方所提供的污泥量参数必须真实有效，招标方会根据投标方所提供的参数进行实验室复核，以具体复核值进行判定，具体污泥量实验方案如下：

4.1.1 取 1L 含氟废水，加入一定量的除氟剂、PAC、酸、碱将氟离子浓度降低至要求的范围内（ $\leq 1.5\text{mg/l}$ ）。

4.1.2 取漏斗，用定量滤纸过滤，将沉淀物过滤。

4.1.3 取一个洁净的坩埚，放在烘箱内烘烤，然后在干燥器中冷却至室温，用天平称取质量，直至前后两次误差不超过 0.01g。

4.1.4 将滤纸和沉淀物放入坩埚中，在马弗炉中以 500℃加热约 2 小时左右。

4.1.5 取出坩埚，在干燥器中冷却至室温，称取此时坩埚的质量。

4.1.6 此时坩埚的质量减去定量滤纸的质量再减去之前坩埚的质量，即为产生沉淀物的质量

5、公式说明：

5.1 所有药剂用量为采购方开展烧杯实验中，将氟化物降至 1.5mg/L 及以下的试验条件下的药剂用量，以采购方重复性试验中双方签字确认的试验结果为准。

5.2 除氟剂单价为供货商投标报价(元/吨)。

三、除氟剂现场实验方案

1、投标方在接到通知时间内，携带药剂样品、药剂技术说明 MSDS、药剂检测报告、产品质量合格证报告前往指定地点进行药剂相关情况登记及现场烧杯试验。未按实验通知时间参加者，一概不再接收试验安排，视为投标方自动放弃试验。

2、药剂登记

2.1 现场混凝烧杯试验开展前，投标方在招标方通知时间内前往指定地点进行药剂相关情况登记，并携带药剂样品、药剂技术说明 MSDS、药剂检测报告、产品质量合格证报告，产品的非危险品证明，要求如下：

2.2 投标方在招标方通知的时间内前往指定地点进行药剂登记，逾期视为自动放弃试验，不再安排试验。

2.3 每一位投标方仅可选择一种型号的药剂参与现场烧杯试验，多提供药剂无效。

2.4 药剂样品：投标方应提供药剂样品一份，样品总量不低于 4L，盛装于同一个可密封容器

中，待试验结束后封样留存。样品上注明投标人、联系方式、药剂名称、密度、原液 pH、主要成分、保质期等相关技术指标。

2.5 药剂技术说明：投标药剂的技术说明，必须与现场烧杯试验的药剂是一致的。

2.6 药剂检测报告：提供投标药剂检测报告、产品质量合格证报告，内容须包含但不限于主要成分及密度、pH 等。

2.7 样品登记后，样品一部分用于现场烧杯试验，余下部分待试验结束后由招标方封存，待确定中标候选人后，招标方有权委托第三方机构进行主要指标检测，将检测结果作为收验货的依据。

3、现场烧杯试验

3.1 投标方自行试验

3.1.1 现场将统一提供 1 种含氟的原水水样(属光伏行业含氟工业废水，氟化物含量为 20mg/L)，投标方在规定时间内(约 3 个小时)按限定的试验条件及步骤，利用现场提供的试验设备、药剂等自行开展试验，做好相应试验记录。

3.1.2 自行试验必须在规定时间内完成，试验结果必须达到氟化物 $\leq 1.5\text{mg/L}$ (pH 调整至 6.2-8.8 后测定)的要求，投标方的自行试验结果必须经招标方试验人员现场确认方可出具试验方案。自行试验结果未经招标方试验人员确认的视为无效，出具的试验方案不予认可。

3.1.3 规定时间内，投标方无法完成试验或实验结果无法达到氟化物 $\leq 1.5\text{mg/L}$ (pH 调整至 6.2-8.8 后测定)，视为比选投标方药剂无法达到试验要求，不予进入比选人重复性试验。规定时间内，比选申请人可多次试验，确定最优方案。

4、投标方重复性试验

4.1 达到重复性试验条件的投标方在试验结束后书面向招标方试验人员提供一份具体的试验方案，确定搅拌转速、药剂投加方式、投加量、投加时间、投加次序等试验条件，招标方试验人员根据试验方案进行重复性试验，并将结果记录于试验记录表中，投标方可全过程监督。

4.2 重复性试验结果必须达到氟化物 $\leq 1.5\text{mg/L}$ (pH 调整至 6.2-8.8 后测定)的要求方算试验成功，双方签字确认最终试验结果，作为投标方招标比选时的单位氟化物去除量除氟剂成本的计算依据，否则视为试验失败，无法进入本次招标的下一阶段。

4.3 对于重复性试验，投标方有权申请进行第 2 次试验，申请进行第 2 次试验的，两次试验均需记录。若两次试验均成功的，由投标方确定以第几次的试验结果作为招标招标的吨水药耗成本费用计算依据；若两次试验均失败，投标方无法进入进入招标流程的下一阶段，即不能进行招标现场报价；若两次试验有 1 次成功，视为试验成功，以试验成功的试验结果作为招

标/比选吨水药耗成本费用计算依据。

5、现场烧杯试验限定试验条件与试验步骤

5.1 原水水样

招标方统一提供的含氟废水(光伏行业含氟工业废水, 氟化物含量约为 20mg/L),

5.2 药剂

除氟剂: 投标方提供;

PAC 溶液: 质量浓度 10%, 现场统一提供;

阴离子聚丙烯酰胺: 液体, 现场统一提供;

硫酸溶液: 质量浓度 35%, 现场统一提供;

氢氧化钠溶液: 质量浓度 30%, 现场统一提供。

5.3 主要试验设备

混凝搅拌器、离子电极(招标方提供, 测试需要根据国标投加总离子强度调节剂 Tisab)、pH 计(招标方提供)、移液管(投标方提供)、

5.4 试验方法与步骤

取 1L 试验原水水样, 按以下限定的试验条件、药剂投加方案进行烧杯试验。

5.4.1 试验条件

反应条件: 搅拌 15min, 转速 0~1250r/min 可调;

混凝条件: 搅拌 15min, 转速 0~1250r/min 可调;

絮凝条件: 搅拌 15min, 转速 0~1250r/min 可调;

具体搅拌器转速由投标方确定。

5.5 药剂投加方案

5.5.1 药剂投加顺序:

依次投加除氟剂、PAC、硫酸和氢氧化钠(调整 PH)、阴离子聚丙烯酰胺, 取沉淀上清液测量氟化物浓度

除氟剂: 投加方式、投加时间、投加量均由投标方自行确定。

PAC: 由招标方统一提供, 投加时间、投加量由比选投标方自行确定。

阴离子聚丙烯酰胺: 由招标方统一提供, 投加时间、投加量由比选投标方自行确定。

硫酸溶液: 原液投加, 调整 pH 用, 具体用量由试验人员调节。

氢氧化钠：原液投加，调整 pH 用，具体用量由试验人员调节。

5.6 试验结果测定

5.6.1 调整 pH：絮凝结束后，静置 10min，取上清液利用硫酸和氢氧化钠溶液调整样品的 pH 6.2-8.8 区间，并记录调整前后的 pH 值。

5.6.2 静置取样：静置 10min，抽取沉淀上清液。

5.6.3 氟化物含量测定：取沉淀后上清液液体，测定氟化物含量，并记录。

四 除氟剂质量指标检验

招标方对投标方留样样品进行，杂质指标检验，招标方样品应不含 COD，重金属等对水质指标影响的杂质。杂质指标含量应满足表 1 的要求。

表 1 除氟杂质指标限定含量

编号	指标名称	含量限制
1	COD (mg/L)	≤ 50
2	砷(As) 的质量分数%	≤ 0.0005
3	铬(Cr) 的质量分数%	≤ 0.005
4	铅 (Pb) 的质量分数%	≤ 0.002
5	汞 (Hg) 的质量分数%	≤ 0.00005
6	镉 (Cd) 的质量分数%	≤ 0.0005

除氟剂（液体）现场烧杯实验记录

投标方：

药剂名称：

PH（无量纲）

原水氟化物浓度 (mg/L)			
原水 pH			
试验组		1	2
除氟剂投加量 (mg/L)			
PAC 投加量 (mg/L)			
PAM 投加量 (mg/L)			
液碱投加量 (mg/L)			
硫酸投加量 (mg/L)			
上清液氟化物浓度 (mg/L)			
上清液 pH (无量纲)	调整前		
	调整后		
试验结论		☐ 药剂样品不满足技术标准要求，试验失败。 ☐ 试验结果不满足技术标准要求，试验失败。 ☐ 试验成功，以试验组__作为招标/比选环节计算依据。	

比选申请人试验人员：

重复性试验人员：

现场监督人员：

眉山璿升光伏科技有限公司
新能源 8.8GW 高效异质结电池片项目

废水废气药剂采购技术规格书

眉山璿升光伏科技有限公司
2025 年 7 月

目录

一、总则	1
二、废水废气系统概况	2
三、技术要求	3
四、供货和工作范围	3
六、质量保证和检验、验收	4
七、技术服务	5

一、总则

1.1.本规格书只适用于眉山璿升光伏科技有限公司新能源 8.8GW 高效异质结电池片项目。本规格书提出了最低限度要求，并未对一些技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，卖方应保证提供符合本规范书和有关工业标准和企业标准的优质产品。本规格书提出了该项目中选择水质稳定药剂的试验要求和药剂的技术性能指标：

药剂名称	规格型号	预估用量	品牌
熟石灰（氢氧化钙）	目数 ≥ 200 目 纯度 $\geq 90\%$	957.6T/年	国产优质
NaOH（氢氧化钠）	配比浓度 $\geq 30\%$	360T/年	国产优质
H ₂ SO ₄ （硫酸）	配比浓度 35% ± 2	4197.6T/年	国产优质
PAC（聚合氯化铝）	浓度 $\geq 10\%$ ，聚合氯化铝 纯度 $\geq 28\%$	1137.6T/年	国产优质
PAM（聚丙烯酰胺）	阴离子100%，分子量： 1200 万	9288KG/年	国产优质
除氟剂	PH3.5-4.5	360T/年	国产优质
H ₂ SO ₄ （硫酸）	配比浓度 50% ± 2	2880T/年	国产优质

药剂在水系统中同时投加的协同效果，需要进行加药剂量和药剂成分调整的校核试验及现场技术服务等方面的技术要求。

1.2. 本规格书所使用的标准若与投标方所执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。

1.3. 如果卖方没有以书面形式对本规格书的内容提出异议，那么买方认为卖方提供的产品完全符合本规格书的要求。

1.4. 本技术规格书经买方和卖方双方确认后作为订货合同的附件，与合同正文具有同等法律效力。如卖方不遵守本协议，买方有权拒收货、拒付款。

1.5. 本工程所需药剂均为优级品，卖方保证提供药剂为品质优良的，配方是先进的、成熟的和安全可靠的，且药剂的技术经济性满足买方的要求。

1.6. 本规格书规定的供货范围为废水废气系统的正常运行的水质稳定剂。

1.7. 如因卖方原因，造成设备的结垢腐蚀、污堵等超出合同规定的指标时，买方有权随时终止合同。

1.8. 卖方应提供详细供货清单，清单中依次说明型号、规格、数量、生产厂家、浓

度、MSDS 等内容。

1.9. 在服务期间，如供应商在供应药剂、充装等造成自身人员伤害需供应商自行负责造成买方人员伤害等问题，应负赔偿责任。

1.10. 买方对卖方设计文件及制造文件的审核不能代替或免除卖方对所供系统应尽的责任、质量保证或其他相关义务。

1.12. 每批次到厂的药剂必须出具厂家产品质量检验合格证明，并在甲方人员见证下 取样（到厂的每种药剂随机抽样不低于 500ml），送至我司实验室检测 PH、比重、外观及颗粒度等参数，结果记录并签字存档，发现异常药剂，由供应商送至有检测资质 的第三方公司检测主要成分浓度，并承担相关费用，结果应向甲方出具加盖检测公章 的检验报告。

1.13. 药剂检测结果若存在不符合该产品的质量标准，造成的损失及后果由供应商全 部承担。

1.14. 药剂的调整必须根据现场实际情况，乙方提出调整的依据，经甲方审核通过后再实施；如因乙方单方面调整药剂配方、浓度、规格、参数等，由此造成的损失及后 果由供应商全部承担。

1.15. 充装管路由卖方提供，充装过程中如若出现泄漏，卖方需在现场放置应急处 置 工具且泄漏部分不计入充装总量中。

1.16. 关于药剂到货时间事宜，甲方发出供货需求之后，到货时间需根据甲方要求的到货时间进行合理安排药剂到货，如未在规定时间内到货影响处理系统正常运行，造 成的一切经济损失由卖方承担。

1.17. 药剂试运行期间，若影响系统正常稳定运行，甲方有权直接更换药剂供应厂商

1.18. 本技术规范书未尽事宜，由买、卖双方共同协商确定。

1.19. 药剂运行阶段系统在正常运行工况与非正常运行工况下，保证总排氯离子含量 $\leq 200\text{mg/l}$ 。

1.20. 除氟剂为特定除氟药剂，需进行现场模拟除氟实验，原水氟化物浓度约为 20mg/l 的水样投加除氟剂、PAC、PAM、酸、碱及其他药剂将氟化物降低至 1.5mg/l 以下所消耗的各类化学品用量、污泥产生量计入药剂单耗成本。

二、废水废气系统概况

2.1. 本工程是眉山璿升光伏科技有限公司新能源 8.8GW 高效异质结电池片项目，废水废气是公用工程的一部分。

2.2. 来自生产装置的废水废气排放至废水站、废气塔进行加药处理。

2.3. 由计量泵送到废水废气系统，采用连续加药的方式投加，系统已具备加药成套设备，系统配置的水质监控设备监测设备。

三、技术要求

3.1. 化学药剂：熟石灰（氢氧化钙）、NaOH（氢氧化钠）、H₂SO₄, 35%±2（硫酸）、H₂SO₄, 50%±2（硫酸）、PAC（聚合氯化铝）、PAM（聚丙烯酰胺）、除氟剂等水处理药品应执行最新国家标准，无国家标准的执行行业标准。

3.2. 水处理方案考核、验收：

3.2.1. 系统处理效果的检验以末端排放实际检测为准。

3.2.2. 周期性验收考核：

3.2.2.1. 在废水废气系统正常运行后，以实验室测试药剂数据为准，药剂不合格，卖方应及时进行处理，连续两次到货检验不合格买方有权终止合同，更换服务厂家。

3.3. 卖方在投标时至少应从以下几方面响应：

3.3.1. 单位简介；

3.3.2. 主要业绩；

3.3.3. 技术服务工作的范围及具体内容；

3.3.4. 技术服务工作所承诺的水处理综合效果；

3.3.5. 技术方案及主要依据水处理药剂简介及依据；

3.4 卖方不仅要遵循本规格书中所列的标准和规范，还要符合制造厂以及其他相关的最高标准和规范。

四、供货和工作范围

4.1. 供货范围：为工业废水废气系统所需的熟石灰（氢氧化钙）、NaOH（氢氧化钠）、H₂SO₄, 35%±2（硫酸）、H₂SO₄, 50%±2（硫酸）、PAC（聚合氯化铝）、PAM（聚丙烯酰胺）、除氟剂；

4.2. 工作范围：

4.2.1. 卖方根据现场自行取样的水质全分析报告，要求投标单位不少于 45 天的静态、动态试验。

4.2.2. 卖方及时提供包括药剂运输到现场，装卸货所需管道管件并卸车到指定位置

4.2.3. 卖方免费对买方的运行及维护人员进行技术培训，要求提供书面培训文件、计划、进度和技术资料，卖方并提供详细的操作手册。且卖方应向买方提供化学品申报、安全使用、管理手册和证明。

- 4.2.4. 卖方提供的每批药剂必须有出厂质量检验分析报告和检验合格证，注明出厂日期、数量、药剂名称、浓度等。药品运输应符合安全要求，以免运输过程中包装箱变形和损坏，运输和装、卸药过程中造成药剂泄漏及损失由卖方负责。
- 4.2.5. 针对药剂水处理过程中非买方原因出现的问题，及时制定技术改进方案和措施，经买方审核后由卖方实施并承担费用。
- 4.2.6. 卖方负责向买方提供药剂的主要成分、分析方法及验收标准。
- 4.2.7. 买方负责对卖方提供的药剂进行数量和质量的检验，对不合格的药剂，有权要求卖方退货及承担所造成的损失。
- 4.2.8. 买方负责对卖方的使用药剂和技术服务质量进行监督、检查、验收、考核
- 4.2.9. 卖方在本合同有效期内，若技术有问题等因素，严重影响到水质质量及设备的安全、稳定、经济运行且无法克服时，买方有权单方面解除合同，或买方有权另行委托其他单位进行紧急处理，卖方应担负全部委托费用以及由此造成对买方的损失。
- 4.2.10. 关于药剂易制毒相关工作，卖方需协助备案及办理相关手续。
- 4.2.11. 关于现场药剂充装，充装人员必须佩戴 PPE 及专人监守，需现场确认储罐液位，禁止出现超充装现象。

五、药剂及技术资料、技术方案交付进度

- 5.1. 卖方所提供的合同药剂及各种技术资料、方案应及时充分，并满足买方对本项目开车计划的要求，如果买方对所提供的技术资料认为不能满足需要时，买方有权提出补充要求，卖方应免费、及时提供所需的补充技术资料。
- 5.2. 卖方应提供给买方能证明水处理药剂质量的全部测试、试验分析报告。
- 5.3. 卖方在投标阶段应提供的技术文件。
- 5.4. 水处理药剂的静态试验、动态模拟试验报告及质量合格证等出厂报告检验记录。
- 5.5. 卖方应提供药剂的物理化学性能指标、有效期、保管条件、安全事项等条件，如有特殊要求，需特别说明。
- 5.6. 提供的技术资料为中文。

六、质量保证和检验、验收

6.1. 质量保证

- 6.1.1. 卖方应建立健全技术、质量保证体系，完成内部的三级验收，并接受和配合买方相关人员的监督、检查和验收工作。

6.1.2. 卖方应提供能证明产品生产质量的由权威部门测试的最新的全部测试、试验报告。

6.1.3. 在产品检验和验收过程中，如发现任何不符合本规格书要求的产品，卖方都必须及时更换，直至符合规定要求。

6.1.4. 在质量保证期内，卖方免费处理药剂使用造成的质量问题，并承担由此造成的损失。

6.1.5. 买方有权在合同执行期间内的任何时候，对药剂的质量管理情况，包括药剂检验的记录进行检查。

6.2. 检验和验收

6.2.1 药剂到达现场后，买方及有关单位将按照本规格书中要求和订货合同内容验收。同时取样分析测定，如发现药剂质量不符和本规格书要求，卖方应无条件地更换药剂，直至退货。

6.2.2. 药剂在运输过程中出现的损坏应由卖方负责。

6.2.3. 药剂在使用期间，如发现药剂质量问题，卖方应及时派人到现场处理。由于药剂质量原因，卖方应无条件地更换药剂。

6.2.4. 药剂出厂前质量证明文件应齐全，至少包括以下部分：产品合格证、质量证明书。质量证明书至少应包括：主要的化学成分和性能、检查结果。

七、技术服务

7.1. 卖方负责药剂到货后的使用指导工作，以保证所提供药剂能够顺利投运。卖方应派遣技术熟练，身体健康的技术人员到现场清洗预膜和负责药剂投加运行方案实施的技术培训，如因卖方服务人员指导错误而发生问题，卖方负全部责任。

7.2. 经常主动了解现场运行情况，并提供相应的技术服务；半年内在现场进行售后服务及跟踪，对买方提出的生产问题及时给予解决，对现场监督、管理等情况及时作出书面总结，提出下一步改进措施。每月对废水及废气系统药剂的使用情况进行统计整理，年终进行一次全面地分析总结。

7.3. 根据循环水水质的变化，应无偿主动配合买方进行技术方案试验调整，确保安全经济运行；

7.4. 卖方在接到买方服务通知后，24 小时内给予答复，有必要的話，技术服务人员应在 48 小时内到达现场。

7.5. 卖方有责任对所供药剂的模拟试验技术报告、运行方案、检验方法等内容作详尽解释，回答和解决买方提出的涉及所供药剂的有关问题。

7.6. 卖方现场服务人员有权处理现场出现的一切技术和商务问题，如现场发生质量问题，卖方现场服务人员保证在买方规定的时间内处理解决。如卖方委托买方进行处理，卖方现场服务人员要出委托书

7.7. 若买方提出要求卖方更换不合格的现场服务人员，卖方无条件响应。

7.8. 卖方现场服务人员的正常来去和更换事先与买方协商。

7.9. 卖方对卖方现场服务人员的一切行为负全部责任。

7.10. 卖方现场服务人员应具有以下资质：

7.10.1. 遵纪守法，遵守现场的各项规章制度；

7.10.2. 有较强的责任感和事业心，按时到位；

7.10.3. 有相同或相近设备的现场工作经验，能够正确地进行现场指导，学历大专以上；

7.10.4. 身体健康，适应现场工作条件；